

流星電波観測とブラックホール模型の紹介

Introduction to radio meteor observation and Black hole model

福島県立視覚支援学校

佐久間 理江

キーワード: 流星電波観測、M87 ブラックホール、触察教材、ドップラー効果

1 電波を用いた流星の観測(流星電波観測)

一関工業高等専門学校の佐藤昌也氏は、自宅で航空機に位置情報を提供する電波(VOR VHF Omnidirectional Range)、PC で動く安価な USB タイプの受信機(SDR Software Defined Radio)、使われなくなった VHF テレビアンテナを用いて流星電波観測を行っている。この観測データは、Web 上で公開され、また YouTube でライブ配信されている。流星が観測されると、画面上に黄色や赤色で表示されるだけでなく、エコー音も聞くことができる。流星電波観測は、天気や昼夜の別にかかわらず観測ができ、流星の眼視観測と異なり、授業が行われている日中も観測が可能である。

これらのことから、YouTube のライブ配信を活用することにより、流星を目で見ることができない視覚に障がいのある人でも音で流星を観測することができるのではないかと考えた。しかし、流星が流れる瞬間をとらえることがむずかしいため、ライブ配信で観測できなかった場合のために、佐藤氏より録画された流星エコーデータの提供を受け、そちらも活用した。

佐藤昌也 Youtube チャンネル URL

https://www.youtube.com/channel/UCBTLb55p82rBjQ_gU4fLGow

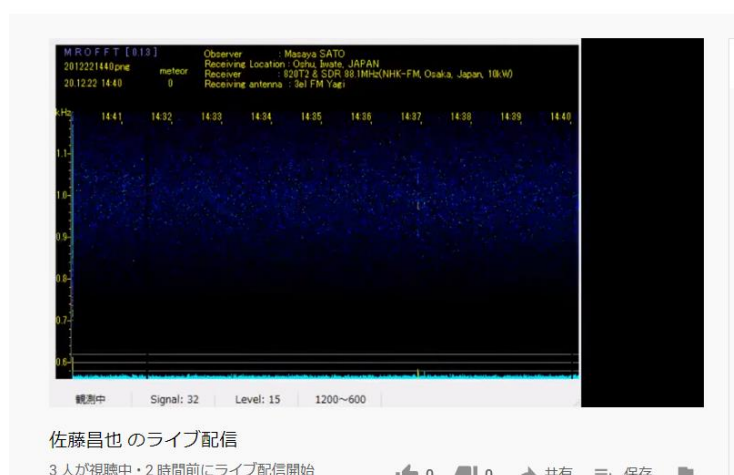


図 1 佐藤昌也 Youtube チャンネル ライブ配信画像

2 M87 ブラックホール模型

国立天文台水沢 VLBI 観測所の秦和弘氏の「2019 年天文教育普及研究会年会の特別講演を参考に、M87 ブラックホールシャドウの写真と、チョコレートが半分ついたドーナツの写真を並べ、見た目が似ていることを確認できる画像を作成した。」「2019 年度日本天文教育普及研究会東北支部研究会」で、国立天文台水沢 VLBI 観測所の田崎文得氏より、M87 ブラックホールの構造について解説を受け、また、亀谷収氏から水沢 VLBI 観測所で行われたイベントで使用した M87 ブラックホール模型の解説を受けた。これらをもとに、構造を理解しやすい模型の作成を行った。

(1)M87 ブラックホール模型

使い捨ておわん(280 ml 直径約 12 cm)、ピンポン玉、竹串、おわんの大きさに合わせて印刷したブラックホール写真を使って、M87 の構造がわかる模型を作成した。作成時に次のような工夫を行った。

- ・触察に適した手のひらに収まるサイズのおわんを使用。
- ・全盲生徒用は、表面の明るい部分(リングの下半分)に透明点字シールをはり、凹凸でリングの明暗の違いを表現。
- ・おわんの内側を黄色にぬり、ガスの中にブラックホールがあることを表現。
- ・竹串は、ブラックホールを回転させる操作性と、上下左右がわかるように、わざと切らずに左側に残した。



図 2 M87 ブラックホール模型



図 3 ブラックホールの写真を貼ったおわんと貼っていないおわんを合わせて提示



図 4 ガスの内部の構造の確認



図 5 2つのブラックホールの写真を貼ったおわんで見え方の違いを確認

(2)ドップラー効果確認用模型

30 cm ビーチボール、スリンキー(ばね状のおもちゃ)、縦長段ボールを用いて作成した。作成時には次のような工夫をした。

- ・スリンキーは長いので、3 分の 2 の長さをビーチボールに養生テープで固定した。
- ・ビーチボールの上部と下部のスリンキーの伸びを安定させるために、細長い段ボールにスリンキーの端を養生テープで固定した。また、この段ボールを縦に持つことで、上下がわかりやすくなった。



図 6 ドップラー効果確認用模型

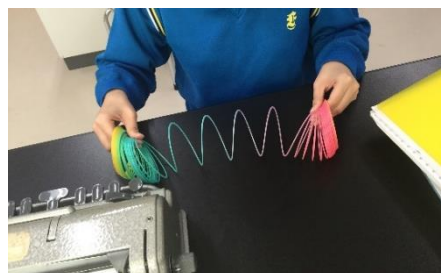


図 7 スリンキーを使ったドップラー効果の仕組みの確認



図 8 スリンキー付きビーチボールによる M87 ブラックホールの光り方の違いの確認